



<https://doi.org/10.56344/2675-4827.v5n1a2024.21>

## **Variação anatômica das artérias frênicas inferiores: um relato de caso**

### **Anatomical variation of the inferior phrenic arteries: a case report**

Ulisses Avila Reis<sup>1</sup>; Emilly Mões Oliveira<sup>2</sup>; Fabrício Martins Pereira Filho<sup>1</sup>; João Victor Silveira Camargo<sup>1</sup>; Júlia Beatriz Ribeiro<sup>1</sup>; Lorena Vieira Mendonça<sup>1</sup>; Paloma Beatriz Rosa Nunes de Souza Chini<sup>1</sup>; Sarah Andrade Reis de Oliveira<sup>1</sup>; Camila Albuquerque Melo de Carvalho<sup>3</sup>; Eloisa Maria Gatti Regueiro<sup>4</sup>; Edson Donizetti Verri<sup>5</sup>

**Resumo:** A vascularização do músculo diafragma é fundamental à função fisiológica, sendo as artérias frênicas inferiores, as principais fontes de aporte sanguíneo dessa estrutura. O objetivo deste relato de caso foi descrever uma variação anatômica incomum das artérias frênicas inferiores, encontrada em peça cadavérica durante dissecação no Laboratório de Anatomia Humana do Curso de Medicina de uma Instituição Ensino Superior, no interior de São Paulo. Além disso, para complementar o estudo, foi realizada revisão bibliográfica nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico e Scielo, por meio dos descritores "*inferior phrenic artery*" e "*anatomic variation*", utilizando o operador booleano AND. A partir da dissecação, observou-se uma variação anatômica peculiar: as artérias frênicas inferiores originavam-se de um tronco comum da artéria gástrica esquerda, contrastando com sua origem tradicional na aorta abdominal. No levantamento bibliográfico realizado, verificou-se estudos que relatavam outras arquiteturas desses vasos, sendo a origem no tronco celíaco a mais descrita. Ademais, foi constatado que o surgimento dessas artérias pode ocorrer de forma independente ou por meio de um tronco comum, como demonstrado nos trabalhos analisados. Diante do exposto, pode-se inferir, que o entendimento das variações anatômicas é de fundamental importância para o planejamento de intervenções cirúrgicas, a fim de evitar complicações e aprimorar a qualidade do cuidado aos pacientes.

**Palavras-chave:** Artérias frênicas inferiores. Variação anatômica. Vascularização. Diafragma. Medicina.

<sup>1</sup> Acadêmicos de Medicina do Centro Universitário Barão de Mauá. Contato: ui.lis@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica de Medicina da UFLA. Contato: mimi97\_lvs@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutorado em Medicina pela USP. Docente do Centro Universitário Barão de Mauá. Contato: camila.melo@baraodemaua.br

<sup>4</sup> Doutorado em Fisioterapia pela UFSCar, com pós-doutorado pela USP. Docente do Centro Universitário Barão de Mauá e da UNAERP. Contato: eloisa.gatti@baraodemaua.br

<sup>5</sup> Doutorado em Odontologia pela USP, com pós-doutorado pela mesma instituição. Docente do Centro Universitário Barão de Mauá e da UNAERP. Contato: edson.verri@baraodemaua.br

**Abstract:** The vascularization of the diaphragm muscle is crucial for its physiological function, with the inferior phrenic arteries being the primary sources of blood supply to this structure. The aim of this case report was to describe an unusual anatomical variation of the inferior phrenic arteries, found in a cadaveric specimen during dissection at the Human Anatomy Laboratory of the Medical School of higher education in the interior of São Paulo. Additionally, to complement the study, a literature review was conducted in the PubMed, Google Scholar, and Scielo databases, using the descriptors "inferior phrenic artery" and "anatomic variation" with the boolean operator AND. From the dissection, a peculiar anatomical variation was observed: the inferior phrenic arteries originated from a common trunk of the left gastric artery, contrasting with their traditional origin in the abdominal aorta. The literature review revealed studies reporting other architectures of these vessels, with the origin from the celiac trunk being the most described. Furthermore, it was found that the emergence of these arteries can occur independently or through a common trunk, as demonstrated in the analyzed works. Given the above, it can be inferred that understanding anatomical variations is of fundamental importance for the planning of surgical interventions, in order to avoid complications and improve the quality of patient care.

**Keywords:** Inferior Phrenic Arteries; Anatomic Variation; Vascularization; Diaphragm; Medicine.

## INTRODUÇÃO

As artérias frênicas inferiores, direita e esquerda, estão entre as principais fontes de irrigação sanguínea do músculo diafragma. Esses vasos encontram-se na cavidade abdominal e originam-se, majoritariamente, da artéria aorta, em sua porção abdominal ou do tronco celíaco (Netter, 2019). É possível verificar que essas artérias podem originar-se de forma independente ou por meio de um tronco comum (Whitley; Křeček; Kachlík, 2021).

Nesse cenário, é válido considerar que as variações anatômicas são conformações e organizações teciduais e posicionais dos órgãos diferentemente das estruturas comumente encontradas nos indivíduos. Sobre essa análise, sabe-se que as artérias frênicas, em especial as inferiores, podem variar na sua origem, sendo encontradas na literatura os seguintes achados: origem em tronco celíaco de forma comum ou independente, direita e esquerda (Grigoriță *et al.*, 2019); em um tronco comum com a artéria mesentérica superior (Bolintineanu *et al.*, 2019); em tronco comum, diretamente da artéria aorta abdominal, com a artéria gástrica esquerda e a

artéria frênica inferior, independente do tronco celíaco (Shibamoto *et al.*, 2022); em uma artéria hepática acessória (Szewczyk *et al.*, 2021); entre outras variações menos frequentes. Dessa forma, é possível observar que as artérias frênicas inferiores possuem variações relatadas das diversas formas, sendo necessário ao profissional clínico e cirúrgico reconhecê-las, a fim de evitar equívocos em procedimentos ou diagnósticos.

Diante do exposto, sabe-se que o músculo diafragma é um importante componente do processo de ventilação pulmonar e da biomecânica da coluna (Barbosa *et al.*, 2021). Compreende-se que a contração desse músculo possibilita o inflação dos pulmões no processo de inspiração, enquanto seu relaxamento induz a expiração; levando ao esvaziamento da cavidade pulmonar (Guyton; Hall; Hall, 2021). Isso posto, é possível inferir a importância da arquitetura responsável pela vascularização dessa nobre estrutura, visto que é por meio das artérias que o tecido muscular é nutrido e preparado para exercer sua função fisiológica.

Ressalta-se ainda, que a prática de dissecação no Curso de Medicina é de fundamental importância para que os discentes possam praticar o conhecimento teórico obtido. Sendo assim, durante a realização dessa atividade, é oportunizado ao graduando identificar na arquitetura humana real, as estruturas observadas nos Atlas de Anatomia. Ademais, durante esse procedimento, é possível desenvolver habilidade de técnicas cirúrgicas, além de estabelecer relações de posições e sintopias (Vieira; Akamatsu; Jácomo, 2023).

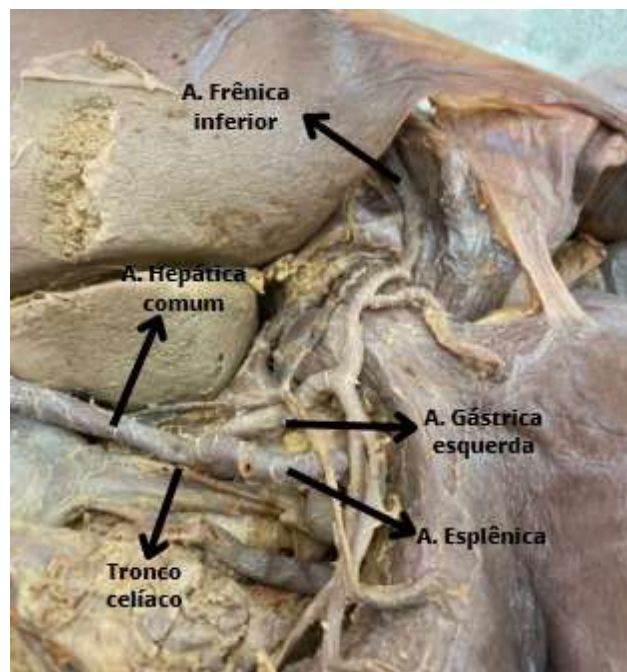
## **MATERIAIS E MÉTODO**

O presente estudo trata-se de um relato de caso referente a uma variação anatômica verificada durante a prática de Dissecação no Laboratório de Anatomia Humana do Curso de Medicina de uma Instituição Ensino Superior (IES) privada, no interior do estado de São Paulo, em Ribeirão Preto - SP. Durante a dissecação da artéria, foi utilizada uma técnica denominada divulsionamento dos tecidos com materiais cirúrgicos: pinças anatômica e dente de rato, cabo e lâmina de bisturi, afastadores de Farabeuf, tesouras Íris e Metzembraum. Por fim, foram feitas buscas nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico e Scielo por meio dos descritores

*inferior phrenic artery* e *anatomic variation*, com o emprego do operador booleano AND, com o objetivo de realizar um levantamento bibliográfico sobre variações anatômicas previamente relatadas e buscar dados que pudessem embasar o estudo.

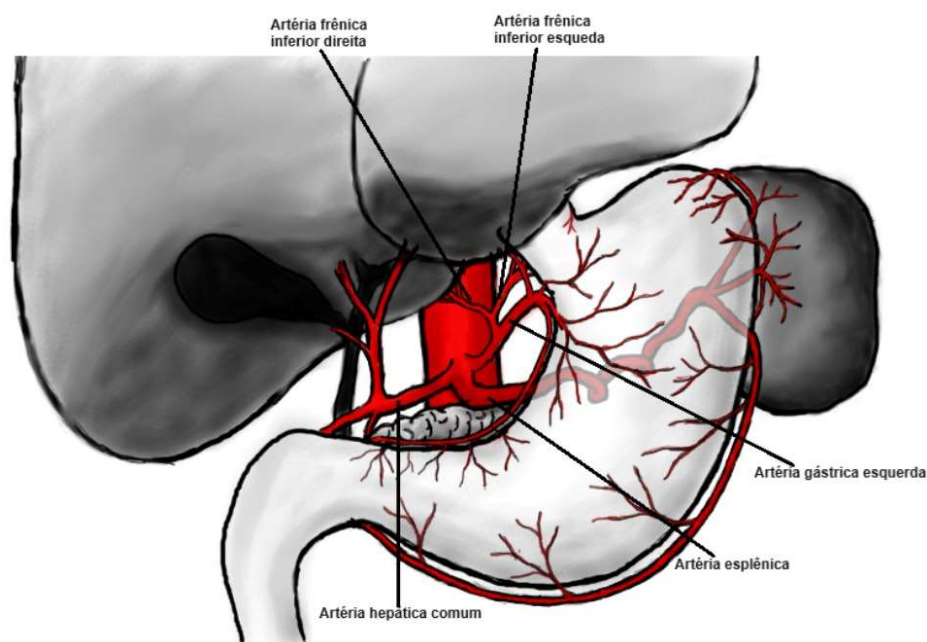
## RELATO DE CASO

Durante procedimento de Dissecção, foi encontrada uma variação anatômica atípica na vascularização abdominal. Tal achado trata-se da origem incomum das artérias frênicas inferiores. A literatura anatômica clássica e os Atlas de Anatomia clássicos, afirmam que as artérias frênicas inferiores são oriundas, de forma independente, da aorta abdominal, acima do tronco celíaco. Essa generalização é decorrente dos inúmeros estudos que encontraram tal disposição vascular na maioria das peças dissecadas (Netter, 2019). Contudo, na peça dissecada, as artérias frênicas inferiores originam-se de um tronco comum da artéria gástrica esquerda, como demonstrado nas Figuras 1 e 2.



**FIGURA 1** - Variação anatômica da artéria frênica inferior.

Fonte: Acervo do autor.



**FIGURA 2** – Artérias frênicas inferiores originando de um tronco comum da artéria gástrica esquerda.

Fonte: Acervo do autor.

Sobre o procedimento de dissecação, inicialmente é feita uma incisão na pele utilizando-se o cabo e a lâmina de bisturi, em seguida o espaço é afastado com o apoio dos afastadores de Farabeuf. Feito isso, os tecidos são divulsionados com as tesouras Íris e Metzemaum com o apoio das pinças anatômica e dente de rato. A técnica consiste em separar os tecidos em planos anatômicos, evitando o corte das estruturas para não as danificar. Nessa operação, são retirados tecidos gordurosos e fibróticos, possibilitando a observação dos vasos e órgãos (Goffi, 2001).

As artérias frênicas inferiores possuem fundamental importância na vascularização do músculo diafragma, valiosa estrutura que atua diretamente no processo de ventilação humana. Nesse sentido, a posição de origem desses vasos, na maior parte dos indivíduos, advém da parte superior da aorta abdominal, e sua distribuição por esse músculo é de suma importância para cumprir sua função vascular (Netter, 2019).

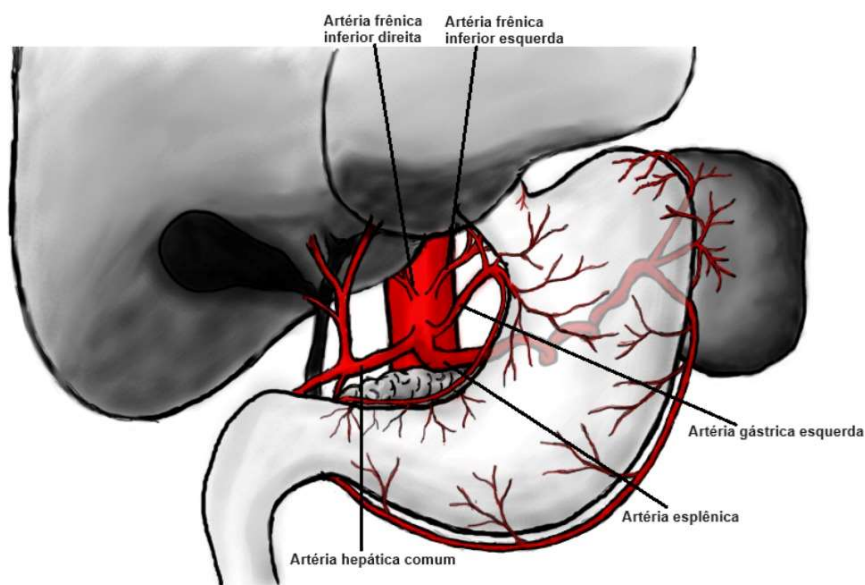
De acordo com a variação encontrada, é válido ressaltar que o tronco celíaco é, na maioria das pessoas, constituído pelas artérias esplênica, gástrica esquerda e hepática comum (Panagouli *et al.*, 2013). A artéria esplênica é fundamental na irrigação do baço e do pâncreas, por meio das artérias pancreáticas magna e dorsal, enquanto a artéria hepática comum é responsável pela vascularização do fígado, por

meio da artéria hepática própria, do duodeno e da curvatura maior do estômago, por intermédio da artéria gastroduodenal (Triviño; Abib, 2003). Por fim, a artéria gástrica esquerda é fundamental no aporte sanguíneo da porção superior da curvatura menor do estômago e, também, em menor proporção, emite ramos esofágicos para auxiliar na vascularização da parte inferior do esôfago (Pinal-garcia *et al.*, 2018; Douard *et al.*, 2006).

Finalmente, após o achado de tal variação anatômica, a peça dissecada encontra-se no laboratório de Anatomia Humana e é utilizada nas aulas de Anatomia dos Cursos da área da Saúde, para que os alunos tenham a oportunidade de reconhecer uma diferença na arquitetura vascular abdominal. Nesse ínterim, é possível observar a vasculatura mais comum na literatura em outras peças disponíveis no Laboratório e a compará-las à alteração supracitada. Tal comparação é imperiosa para que o raciocínio clínico e cirúrgico seja estimulado, visto que essas variações na arquitetura vascular possuem como consequência, sinais imagenológicos distintos dos habituais. Ademais, no planejamento dos procedimentos invasivos deve-se considerar a distinta conformação, a fim de evitar erros, como a lesão do vaso.

## **DISCUSSÃO**

Inicialmente, sabe-se que as artérias frênicas inferiores, direita e esquerda, originam-se de forma independente da porção abdominal da artéria aorta, como demonstrado na Figura 3. As artérias frênicas superiores também contribuem para a irrigação do músculo e são ramos da artéria aorta, contudo, da sua porção torácica, acima do músculo diafragma (Netter, 2019).



**FIGURA 3** – Origem das artérias frênicas inferiores de forma independente da artéria aorta

Fonte: Acervo do autor.

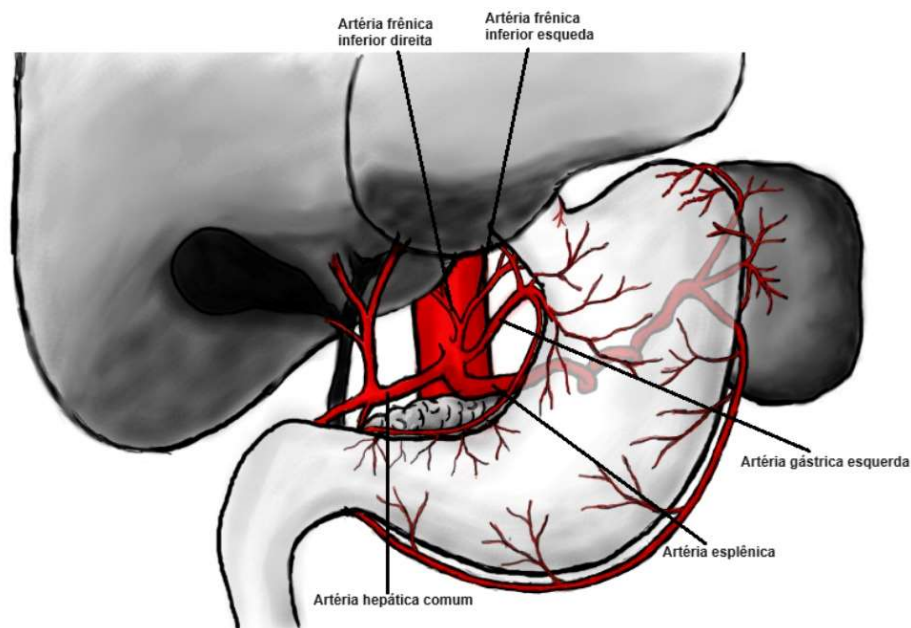
As artérias frênicas são responsáveis, principalmente, pela vascularização do músculo diafragma (Szewczyk *et al.*, 2021). Essa estrutura muscular é responsável, ao se contrair e relaxar, pela diferença de pressão intratorácica que, em última análise, propicia o enchimento e o esvaziamento dos pulmões, possibilitando a hematose, processo de troca gasosa nos alvéolos. Além disso, as artérias frênicas inferiores são executoras do preenchimento sanguíneo das partes superiores das glândulas suprarrenais (Moore; Dalley; Agur, 2014). Tais glândulas localizam-se nos polos superiores dos rins e possuem como função a produção de hormônios, como a adrenalina (Guyton; Hall; Hall, 2021).

A musculatura diafragmática está envolvida, diretamente, no controle postural e na biomecânica da coluna. Portanto, esse músculo está relacionado também, à mecânica do movimento humano (Barbosa *et al.*, 2021). Dessa forma, é possível inferir que a musculatura, quando saudável, gera homeostasia postural ao indivíduo. Em contrapartida, quando essa estrutura é danificada, mal suprida ou sofre isquemia, há comprometimento da fisiologia locomotora. Com isso, compreender as redes vasculares de suprimento ao músculo diafragma, bem como as variações dessa arquitetura, é fator importante aos profissionais que irão tratar, realizar cirurgias ou examinar a vasculatura e as adjacências da cavidade abdominal.



É relatado que as artérias frênicas inferiores, em especial a artéria frênica inferior esquerda, são responsáveis pela vascularização do carcinoma hepatocelular em lobo hepático esquerdo. Por outro lado, o desenvolvimento cancerígeno dos demais lobos hepáticos possui forte relação vascular com a artéria frênica inferior direita (Matusz *et al.*, 2012). Por apresentar ampla associação com a angiogênese desse câncer, o entendimento das principais variações anatômicas dessas artérias é de fundamental importância para hemostasia e dissecação operatória desse tumor. Portanto, cirurgiões que realizam esse procedimento, devem reconhecer quando a arquitetura dessa região se difere da normalidade, a fim de que não haja intercorrências vascular e hemorrágica no ato cirúrgico (Grigoriță *et al.*, 2019).

Uma variação anatômica comum é a origem das artérias frênicas inferiores diretamente do tronco celíaco. Nessa ocorrência, é possível que a origem das artérias seja dada por um tronco comum, como demonstrado na Figura 4, ou pela eminência independente das artérias frênicas inferiores esquerda e direita (Whitley; Křeček; Kachlík, 2021). Porém, há relatos na literatura de uma variação anatômica peculiar, sendo uma das artérias frênicas inferiores, direita ou esquerda, originada do tronco celíaco e, a contralateral, da própria artéria aorta (Szewczyk *et al.*, 2021).



**FIGURA 4** – Artérias frênicas inferiores originando de um tronco comum do tronco celíaco.

Fonte: Acervo do autor.



Em relação às variações na arquitetura dos vasos abdominais, entende-se que a tetrafurcação do tronco celíaco é responsável pela origem das artérias esplênica, gástrica esquerda, hepática comum e um tronco que dá origem às artérias frênicas inferiores (Grigoriță *et al.*, 2019). Sabe-se que essa disposição anatômica é a mais comum quando comparada com outros tipos de variações (Juszczak *et al.*, 2021). Dessa forma, pode-se afirmar que tal arranjo, comum entre as variações, não coincide com a peça relatada nesse trabalho, visto que esta é originária da artéria gástrica esquerda e, indiretamente, do tronco celíaco.

De acordo com o estudo de Ekingen e Çetinçakmak (2021), no qual foram realizados exames de imagem em 1000 pacientes para observar as variações anatômicas vasculares, as formas de origem das artérias frênicas inferiores podem, a priori, ser divididas em dois principais grupos: aquelas que partem de um tronco comum e as que se originam de forma independente. Neste estudo, observou-se que em 609 pacientes, as artérias frênicas originavam-se de maneira independente, enquanto aquelas que possuem um tronco ou raiz comum, foram identificadas em 360 indivíduos (Ekingen; Çetinçakmak, 2021).

## CONCLUSÃO

Em consonância ao que foi exposto, depreende-se que o conhecimento das variações anatômicas é de interesse da classe médica, sobretudo para procedimentos cirúrgicos, visto que o entendimento da arquitetura comum e das possíveis modificações colabora com o planejamento do ato cirúrgico, a fim de evitar intercorrências e lesões. Ademais, as artérias frênicas inferiores são vasos importantes na vascularização de estruturas nobres, como o diafragma e as glândulas suprarrenais. Além disso, tais artérias participam da fisiopatologia dos carcinomas hepatocelulares, sendo interessante o conhecimento anatômico dessa estrutura para a realização de procedimentos, como a ressecção tumoral. Acrescenta-se, ainda, que tais vasos podem ser originados de forma comum ou independente, sendo a origem na artéria aorta a mais encontrada. Por outro lado, a principal variação encontrada na literatura foi a origem no tronco celíaco. Sendo assim, pode-se inferir que o caso relatado, se trata de uma variação incomum da artéria frênica inferior, que deve ser

entendida pelos profissionais atuantes na área vascular e cirúrgica, a fim de manejar procedimentos, evitar hemorragias e auxiliar em ressecções.

**Conflito de interesse:** Os autores não têm conflitos de interesse a divulgar.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem aos técnicos dos Laboratórios de Anatomia Humana da IES pela disponibilidade das peças cadavéricas e apoio nas práticas de dissecação; bem como à Liga Acadêmica de Morfologia (LAMOR) da IES, pelo apoio na realização desse estudo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. E. S. *et al.* Influência do músculo diafragma no controle postural, na propriocepção e na dor lombar. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 236-246, 27 dez. 2021. Convergences Editorial. <http://dx.doi.org/10.33233/rbfe.v18i4.3111.v>

BOLINTINEANU, L. A. *et al.* Hepato-spleno-mesenteric trunk, in association with an accessory left hepatic artery, and common trunk of right and left inferior phrenic arteries, independently arising from left gastric artery: case report using MDCT angiography. **Rom J Morphol Embryol**, Timișoara, v. 4, n. 60, p. 1323-1331, nov. 2019.

DOUARD, R.; CHEVALLIER, J. M.; DELMAS, V.; CUGNENC, P. H. Clinical interest of digestive arterial trunk anastomoses. **Surgical and Radiologic Anatomy**, [S.L.], v. 28, n. 3, p. 219-227, 18 mar. 2006. DOI: 10.1007/s00276-006-0098-8.

EKINGEN, A.; ÇETINÇAKMAK, M. G. A comprehensive study of right and left inferior phrenic artery variations in 1000 patients with multidetector computed tomography angiography: an important study for hcc. **Surgical and Radiologic Anatomy**, [S.L.], v. 43, n. 9, p. 1471-1480, 23 jul. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-021-02805-7>.

GOFFI, F. S. **Técnica cirúrgica:** bases anatômicas, fisiopatológicas e técnicas da cirurgia. 4. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2001.

GRIGORIȚĂ, L.; DAMEN, N. S.; VAIDA, M. A.; JIANU, A. M. Unusual anatomical variation: tetrafurcation of the celiac trunk. **Surgical and Radiologic Anatomy**, [S.L.], v. 41, n. 11, p. 1399-1403, 13 jul. 2019. DOI: 10.1007/s00276-019-02286-9.

GUYTON, A. C.; HALL, M. E.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 14. Ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021.

JUSZCZAK, A.; MAZUREK, A.; WALOCHA, J. A.; PASTERNAK, A. Coeliac trunk and its anatomic variations: a cadaveric study. **Folia Morphologica**, [S.L.], v. 80, n. 1, p. 114-121, 9 mar. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5603/fm.a2020.0042>.

MATUSZ, P.; LOUKAS, M.; IACOB, N.; PLES, H. Common stem origin of left gastric, right and left inferior phrenic arteries, in association with a hepatosplenomesenteric trunk, independently arising from the abdominal aorta: case report using mdct angiography. **Clinical Anatomy**, [S.L.], v. 26, n. 8, p. 980-983, 17 dez. 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ca.22204>.

MIYAYAMA, et al. Variations in feeding arteries of hepatocellular carcinoma located in the left hepatic lobe. **Japanese Journal of Radiology**, [S.L.], v. 30, n. 6, p. 471-479, 3 abr. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11604-012-0075-6>.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Moore Anatomia** orientada para a clínica. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

PANAGOULI, E.; VENIERATOS, D.; LOLIS, E.; SKANDALAKIS, P. Variations in the anatomy of the celiac trunk: a systematic review and clinical implications. **Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger**, [S.L.], v. 195, n. 6, p. 501-511, dez. 2013. DOI: 10.1016/j.aanat.2013.06.003.

PINAL-GARCIA, D. F.; NUNO-GUZMAN, C. M.; GONZALEZ-GONZALEZ, M. E.; IBARRA-HURTADO, T. R. The Celiac Trunk and Its Anatomical Variations: a cadaveric study. **Journal of Clinical Medicine Research**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 321-329, 2018. DOI: 10.14740/jocmr3356w.

SHIBAMOTO, M. et al. Simultaneous presence of the hepato-spleno-mesenteric trunk, a common trunk for both inferior phrenic arteries, the left gastric artery, and a common hepatic artery that ran behind the portal vein in a patient with gastric cancer. **Clinical Journal of Gastroenterology**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 553-559, 29 mar. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12328-022-01618-4>.

SZEWCZYK, B. et al. Types of inferior phrenic arteries: a new point of view based on a cadaveric study. **Folia Morphologica**, [S.L.], v. 80, n. 3, p. 567-574, 7 set. 2021. VM Media SP. zo.o VM Group SK. <http://dx.doi.org/10.5603/fm.a2020.0079>.

TRIVIÑO, T.; ABIB, S. C. V. Anatomia cirúrgica do fígado. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 407-414, out. 2003. DOI: 10.1590/s0102-86502003000500006.

VIEIRA, J. E.; AKAMATSU, F. E.; JÁCOMO, A. L. Ensino da anatomia: dissecação em associação com a tecnologia no curso de medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.L.], v. 47, n. 2, p. 1-24, jun. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5271v47.2-20220290>.

WHITLEY, A.; KŘEČEK, J.; KACHLÍK, D. The inferior phrenic arteries: a systematic review and meta-analysis. **Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger**, [S.L.], v. 235, n. 1, p. 151679-15199, maio 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2021.151679>.